

FARVIGRAPH

Ein neuer Universaloszillograf der Fernseh GmbH, Taufkirchen

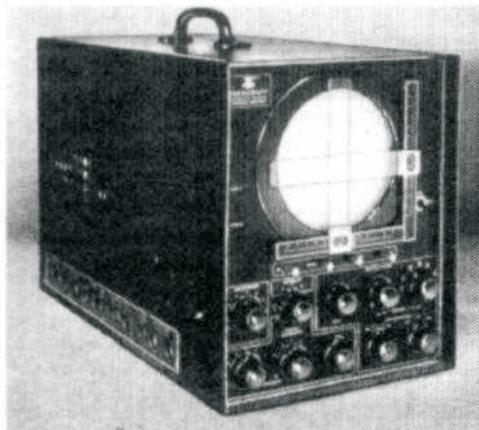


Abb. 1. Universaloszillograf „Farvigraph“

Auf Grund ihrer während der letzten Jahre gewonnenen Erfahrungen wurde von der Fernseh GmbH. ein neuer Universaloszillograf mit der Typenbezeichnung „Farvigraph“ entwickelt.

Der in Abb. 1 dargestellte Farvigraph enthält eine Katodenstrahlröhre von 16 cm Schirmdurchmesser, so daß sich eine Oszillogrammlänge von 120 mm ergibt. Die Ablenkempfindlichkeit beträgt etwa 0,3 mm/V. Bei eingeschaltetem Verstärker ist eine Oszillogrammhöhe bis zu 100 mm zulässig. Die Oszillogramme können mittels zweier über den Leuchtschirm verschiebbarer Skalen quantitativ durch direktes Ablesen ausgewertet werden. Als Elektronenstrahlröhre wird eine Einstrahlröhre DG 16-2 verwendet, doch können gleichzeitig zwei Vorgänge (Kurven) beobachtet werden, da mittels eines eingebauten Elektronenschalters zwei von außen zugeführte Meßspannungen abwechselnd auf die Ablenkelektroden gegeben und infolge des nachleuchtenden Fluoreszenzschirmes dann zwei vollständige Linienzüge sichtbar werden. Die Nulllinien dieser im gleichen Zeitmaßstab geschriebenen Oszillogramme können durch Betätigung eines Regelknopfes in senkrechter Richtung gegeneinander verschoben werden.

Die zu oszillografierenden Spannungen lassen sich, wie aus dem Blockschaltbild der Abbildung 2 ersichtlich ist, den Meßplatten entweder direkt oder über einen Verstärker zuführen. Will man zwei Vorgänge gleichzeitig sichtbar machen, dann laufen die betreffenden Meßspannungen über zwei Eingangsregler zunächst zu den beiden Vorverstärkern. Diese steuert der Elektronenschalter derart, daß jeweils abwechselnd eine der beiden Meßspannungen zu dem Verstärker gelangt.

Die Zeitablenkung erfolgt mittels Sägezahnspannungen, die in einem Kippgerät mit weitem Frequenzbereich erzeugt und über einen Gegentaktkipp-

verstärker symmetrisch an die beiden Zeitablenkplatten gegeben werden. Die Synchronisierung kann entweder als Fremdsynchronisierung mit von außen zugeführten Spannungen erfolgen oder durch die zu oszillografierenden Signale selbst (nach Betätigung des entsprechenden Schalters). Die Synchronisierung kann auch mit der Netzfrequenz vorgenommen werden.

Im Farvigraph befindet sich ferner ein vom Kippgerät gesteuerter Wobbler. Dieser enthält einen Oszillator, dessen Frequenz im Rhythmus der Kipperschwingungen „gewobbelte“ wird. Durch Überlagerung der gewobbelten Oszillatorfrequenz mit der von einem Meßsender gelieferten Meßspannung entsteht in einer Mischstufe eine gewobbelte Meßfrequenz. Diese kommt über entsprechende Klemmen an den Prüfling, beispielsweise einen Filterkreis. Die vom Prüfling abgenommene Spannung geht in den Verstärker.

Zeitablenkung

Die Sägezahnspannungen werden in einer Sperrschwingerschaltung erzeugt. Die Feineinstellung der Kippfrequenz erfolgt durch Verändern des Entladezustandes, die Grobeinstellung durch stufenweises Verändern der Kapazität (7 Stufen).

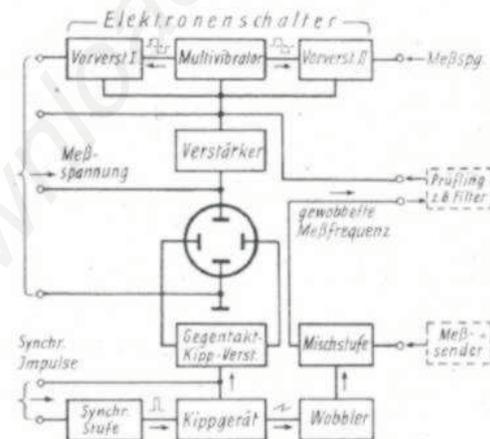


Abb. 2. Vereinfachtes Blockscheina

Die Sägezahnspannung steuert eine Gegentaktkippverstärkerstufe, die zwei Röhren AL5 enthält. Hierbei ist zur Erzielung einer exakten Sägezahnform als besondere Linearisierungsmaßnahme der Gitterableitwiderstand nicht an Kathodenpotential bzw. Erde, sondern an ein gleichphasig mit der Gitterspannung schwankendes Wechselpotential angeschlossen; dies verringert den Stromfluß durch den Gitterableitwiderstand wesentlich. Es wirkt wie eine Erhöhung des Gitterableitwiderstandes bzw. der Zeitkonstante des Gitterkreises. Die Ankopplung der Synchronisierimpulse ist veränderlich. Die Synchroni-

sierung erfolgt üblicherweise mit der Kippfrequenz oder einem ganzzahligen Vielfachen davon. Bei Fremdsynchronisierung soll die Impulshöhe bei Rechteckimpulsen wenigstens 0,2 V, bei Sinusform die Effektivspannung wenigstens 0,3 V betragen. Steil verlaufende Synchronisierzeichen eignen sich natürlich besser als eine Sinusspannung. Die Zeichen können positiv oder negativ sein. Statt der Ablenkung durch das eingebaute Kippgerät ist auch eine sinusförmige Ablenkung mit Netzfrequenz möglich. Man kann auch Ablenkspannungen beliebiger Kurvenform (bis zu einer Frequenz von 1 MHz) von außen über die an der rechten Seitenwand befindlichen Buchsen zuführen und damit die Gegentak-Endstufe des Kippgerätes aussteuern.

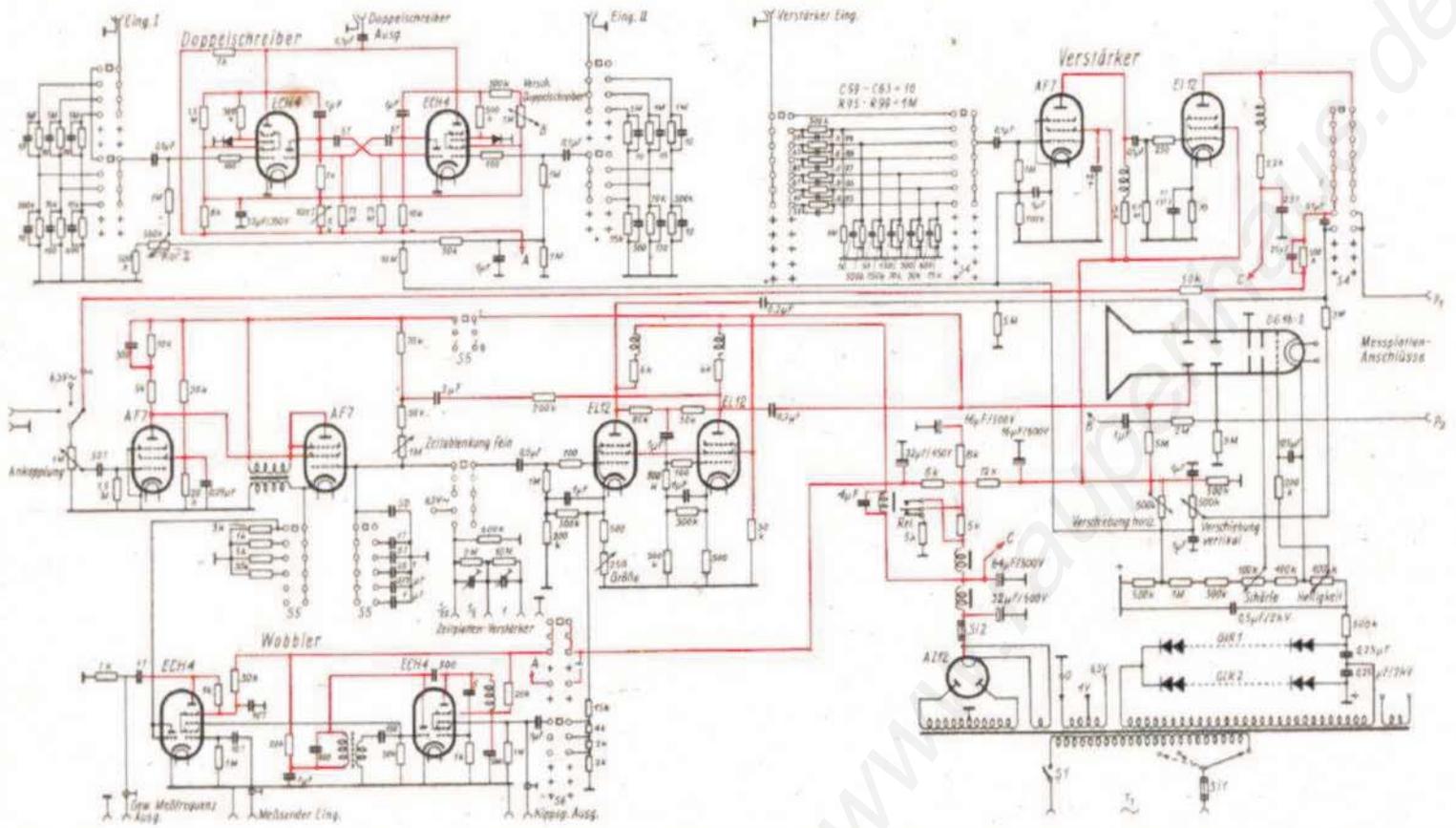
Verstärker

Der Farvigraph enthält einen zweistufigen Breitbandverstärker (Bandbreite 3 MHz, Amplitudenabfall bei 3 MHz 30%), der mit AF7 und AL5 bestückt ist. Die Verstärkung ist durch einen siebenstufigen Spannungsteiler jeweils im Verhältnis 1:2 regelbar. Die höchstzulässige Ablenkung des Katodenstrahls beträgt ± 50 mm von der Mittelage. Bei allen Verstärkungsgraden läßt sich immer die gleiche Oszillogrammhöhe schreiben. Die maximal zulässigen Eingangsspannungswerte in Volt eff. (für Sinusform) sind für jede Schalterstellung angegeben. Bei eingeschaltetem Verstärker ergibt sich eine größte Ablenkempfindlichkeit von 0,15 V eff. je cm Ablenkung am Schirm. Die Eingangskapazität beträgt etwa 30 pF.

Elektronenschalter

Der Elektronenschalter ist als selbstschwingender Zwei-Röhren-Multivibrator ausgeführt. Er liefert rechteckförmige Schaltimpulse von etwa $1/50$ sec Dauer, welche abwechselnd die beiden ausgangseitig parallel geschalteten Vorverstärkerrohren öffnen bzw. sperren. Die Umschaltfrequenz ist unveränderlich. Die Verwendung zweier Verbundrohren ECH4 ist schaltungstechnisch günstig. Die beiden Triodensysteme bilden den Zwei-Röhren-Multivibrator, und die erzeugten Rechteckimpulse gehen dem zweiten Steuergitter der beiden als Breitbandverstärker geschalteten Hexodensysteme zu.

Die Bedienung ist einfach: will man zwei Vorgänge gleichzeitig beobachten, dann ist der zugehörige Schalter in die entsprechende Stellung zu bringen, die zu oszillografierende Spannung an die Eingangsbuchsen der beiden Vorverstärker zu legen und der Vorverstärker- ausgang mit dem Verstärkereingang



Die Anodenspannungsversorgung des Netzverstärkers (oben rechts) erfolgt über die mit C bezeichnete Leitung. Das Kippgerät (links Mitte) kann wahlweise mit der Meßfrequenz, 50 Hz oder einer Fremdspannung synchronisiert werden. Der Doppelschreiber (oben links) wird für die gleichzeitige Untersuchung von zwei Vorgängen benutzt. Der Wobbler (unten links) gestattet die Sichtbarmachung der Resonanzkurven von Schwingkreisen, Bandfilter usw.

durch eine kurze Leitung zu verbinden. Dann sind die Eingangsspannungsteiler der beiden Vorverstärker passend einzustellen, und schließlich wird am Verstärker die gewünschte Oszillogrammhöhe eingestellt.

Wobbler

Der Wobbler dient zum Sichtbarmachen der Frequenzkurven von Filtern. Hier wird zusätzlich ein Meßsender benötigt, dessen Ausgangskabel mit der Buchse „Meßsendereingang“ verbunden wird. Der mit „Wobbler“ bezeichnete Drehknopf wird auf den gewünschten Frequenzhub (25, 50 bzw. 100 kHz) gestellt. Die Wobelfrequenz ist gleich der eingestellten Kippfrequenz. Die mittlere Frequenz des gewobbelten Oszillators beträgt etwa 10 MHz.

Die dem Prüfling zugeführte gewobbelte Meßfrequenz ergibt sich aus der Differenz zwischen 10 MHz und der eingestellten unmodulierten Meßsenderfrequenz. Die Größe der gewobbelten Meßspannung entspricht etwa der vom Meßsender gelieferten HF-Spannung.

Die gewobbelte Meßfrequenz wird der entsprechenden Buchse des Farvigraph entnommen und an den Prüfling in geeigneter Größe gelegt. Zur Sichtbarmachung der Filterkurve leitet man die Ausgangsspannung des Prüflings an den Verstärkereingang.

Der Wobbler ist wie folgt eichbar: Ein Rundfunkempfänger wird auf einen Sender genau bekannter Frequenz eingestellt und mittels des Farvigraph durchgewobbel, so daß die Filterkurve

auf dem Leuchtschirm erscheint. Beim Verstimmen des Empfängers verschiebt sich die Resonanzkurve. Wird der Rundfunkempfänger um z. B. 18 kHz verstimmt (also auf einen hinsichtlich der Frequenz um 18 kHz abweichenden Sender abgestimmt), so entspricht die Verschiebung der Frequenzkurve (gemessen in mm auf dem Leuchtschirm) einer Frequenzänderung von 18 kHz.

Aufbau

Der mechanische Aufbau ist übersichtlich. Die Einzelteile sind leicht zugänglich, wie unten zu sehen ist. Die Katodenstrahlröhre ist gegen das Eindringen störender magnetischer Felder geschützt, das Streufeld des Transformators weitgehend unterdrückt.

Dipl.-Ing. v. Felgel-Farnholz

